Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Über fossile Pflanzenreste aus der Kreideformation Australiens

von

Prof. Dr. **Constantin** Freih. v. **Ettingshausen**,

c. M. k. Akad.

Herr Robert Etheridge, Staatsgeologe in Sydney, hatte die Güte, mir eine höchst interessante Sammlung fossiler Pflanzenreste, welche Herr H. G. Stokes in Brisbane an das Australian Museum in Sydney gelangen liess, zur Untersuchung zu senden. Die Fossilien sind von Herrn Stokes bei Gelegenheit eines Eisenbahnbaues in Queensland an sieben Localitäten gesammelt worden. Dieselben sind:

I. Nächst der Eisenbahnstation Oxley;
II. Strasseneinschnitt bei Oxley, nahe dem Flusse;
III. Eisenbahneinschnitt nördlich von der Oxley-Station;
IV. Ipewich Road, gegenüber der Station Warragh;
V. Nächst Oxley Creek;
VI. Sherwood, nahe der Eisenbahnstation;
VII. Bahneinschnitt zwischen der Warragh- und der Oxley-Station.

Indem ich mir vorbehalte, die hier nur vorläufig mitgetheilten Ergebnisse der Untersuchung in einer Denkschriften-Abhandlung ausführlich zu begründen, schreite ich sofort zur Betrachtung der Ausbeute, welche die oben aufgezählten Localitäten geliefert haben und füge eine Übersicht der Arten und ihrer Analogien bei. Der Schluss enthält die wichtigsten allgemeinen Resultate, welche sich aus den zahlreichen Einzeluntersuchungen ergeben haben.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Was die Localität I, nächst der Eisenbahnstation Oxley, betrifft, so zeigen die Pflanzenfossilien wegen der feineren mergelartigen Gesteinsbeschaffenheit eine ziemlich gute Erhaltung. Ein Blatt einer *Aralia*-Art, welches hier zum Vorschein kam, gehört zu den interessantesten Fossilien der Sammlung. Es ist langgestielt, tief-dreilappig, von anscheinend zarterer Consistenz. Die Lappen sind zum Theil schmal-lanzettförmig, zum Theil fast lineal, lang-zugespitzt, am Rande gesägt; sie divergiren unter spitzen Winkeln. Von der Nervation haben sich nur die hervortretenden Primärnerven der Lappen und einige der sehr feinen Secundärnerven erhalten. Dieses Blatt zeigt die meiste Ähnlichkeit mit dem der *Aralia formosa* Heer, beschrieben in dessen »Beiträgen zur Kreideflora von Moletein in Mähren«, dann in J. Velenovsky's Abhandlung: »Flora der böhmischen Kreideformation« und in der im Report of the United States Geological Survey, Bd. VIII erschienenen Abhandlung: »The Cretaceous Flora« von Leo Lesquereux.

Das von Heer, l. c., Taf. 8, Fig. 3 abgebildete Exemplar hat verhältnissmässig breite stumpfliche Lappen, die nur vorn grobgezähnt, gegen den sehr wenig verschmälerten Grund zu aber ganzrandig sind. Von der Nervation ist nur der Primärnerv der Lappen erhalten. Die von Lesquereux abgebildeten Exemplare zeigen eine etwas stärkere Verschmälerung der sonst breiten, fast eiförmigen Lappen nach beiden Enden hin. Die Randzähne treten weniger hervor, reichen aber bis zum Grunde der Lappen herab, und die Secundärnerven sind theilweise erhalten. Eine grössere Mannigfaltigkeit der Blattform zeigt nach Velenovsky das Blatt der *A. formosa* aus den Schichten der böhmischen Kreideformation. Hier finden sich nicht nur die beiden erwähnten Formen, sondern auch solche mit viel schmäleren, bald gezähnten, bald ganzrandigen Lappen. Die Nervation ist an den Blättern von Hodkovic ausgezeichnet schön erhalten, und die Textur ist eine ausgesprochen lederartige. Mit diesen schmallappigen Blättern zeigt das beschriebene *Aralia*-Blatt aus der Localität I eine ausserordentlich grosse Ähnlichkeit, so dass man verleitet sein könnte, die Gleichartigkeit dieser Reste anzunehmen. Es ist jedoch noch ein kleiner Unterschied wahrzunehmen, welcher dazu berechtigt, die australische Blatt-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

form zu einer besonderen, aber jedenfalls mit der *A. formosa* sehr nahe verwandten Art zu stellen. Dem Abdrucke des Fossils nach zu schliessen ist die Textur des australischen Blattes eine weniger derbe gewesen: die Lappen sind ungleich gross, der mittlere ist auffallend länger und allmälig gegen den Grund zu verschmälert; die feinen Sägezähne zeigen sehr spitze Buchten. Nach G. Bentham's Flora australiensis enthält die lebende Flora Australiens keine Art der Gattung *Aralia*.

Ein kaum weniger merkwürdiges Vorkommen an dieser Lagerstätte ist eine *Myrica*-Art, welche in ihren Blatteigenschaften der *M. lignitum* ausserordentlich viel entspricht. Das Blatt der australischen Form ist lanzettförmig, gekerbt-gezähnt; die Buchten zwischen den Zähnen sind sehr spitz, daher die letzteren auffallend nach vorn gerichtet; die Abdrücke verrathen eine derbe lederartige Textur. Die sehr feinen Secundärnerven entspringen von einem mächtig hervortretenden Primärnerv unter wenig spitzen Winkeln und verlaufen im Bogen theils zu den Buchten, theils zu den Zahnspitzen. Die Oberfläche der Abdrücke zeigt dieselben feinen Körnchen, wie sie nicht selten an den Blättern der *M. lignitum* wahrzunehmen sind und welche sich als die Reste eines drüsigen Überzuges (analog dem der lebenden *M. cerifera*) unzweifelhaft erwiesen haben. Zur Unterscheidung der erwähnten australischen Art *(M. pseudo-lignitum)* von der tertiären *M. lignitum* lassen sich bis jetzt nur einige Merkmale der Nervation angeben, deren Auseinandersetzung erst im speciellen Theile meiner Abhandlung Platz finden kann. Für die Kreideflora der nördlichen Hemisphäre haben Heer und Lesquereux *Myrica*-Arten aufgestellt, für die der südlichen Hemisphäre haben solche bis jetzt gefehlt.

Nebst der *Aralia*-Form lieferte die wichtige Localität I noch drei Leitformen der Kreideformation; ein *Dryophyllum*, sehr nahestehend dem *D. primordiale* Lesq. aus der Dakota Group; eine *Debeya*, nahe verwandt der *D. serrata* Miq. aus der Kreideformation Europas; ein *Cinnamomum*, welches höchst wahrscheinlich mit dem *C. primigenium* m. der Kreideflora von Niederschöna ident sein dürfte.

Das als *Dryophyllum*-Rest erkannte Blattfossil verräth eine derbe lederartige Textur; auch die Form der Lamina und die

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Zahnung stimmt mit der von *D. primordiale* überein. Die sehr ähnliche randläufige Nervation allein weist einen geringen Unterschied auf.

Das Theilblättchen einer *Debey*-Art, welches sich hier fand, ist länglich, breit, am Rande scharf gesägt; die Lamina wird von einem stark hervortretenden Primärnerv durchzogen, von dem in grösseren Distanzen bogenläufige, den Rand hinauf ziehende Secundärnerven unter wenig spitzen Winkeln entspringen. Die Blättchen der *D. serrata* Miq. zeigen in den genannten Merkmalen eine grosse Übereinstimmung mit diesem Fossil. Es wäre aber dessungeachtet noch zu erwägen, ob man letzteres als gleichartig mit ersteren betrachten dürfe. Aus Gründen, die ich erst später, wenn mir Gelegenheit geboten sein wird, dieselben durch naturgetreue Abbildungen zu beleuchten, auseinandersetzen kann, halte ich dies für nicht passend. Noch weniger könnte ich der Ansicht beipflichten, das beschriebene Blättchen sei zu den Juglandeen zu stellen, wo die Theilblättchen von fossilen und jetztlebenden *Carya*-Arten mit demselben manche Ähnlichkeit darbieten. Ausserdem ist bis jetzt diese Gattung für die Kreideflora noch nicht nachgewiesen worden.

Mit den vorigen Resten fand sich ein Bruchstück eines *Cinnamomum*-Blattes, welches ich von denen des *C. (Daphnogene) primigenium* m. nicht unterscheiden kann, obgleich dasselbe einem grösseren Blatte angehörte. Es liegt aber noch von der Localität IV ein Blattrest derselben Art vor, das auch in der Grösse von dem Blatte der genannten europäischen Kreidepflanze nicht abweicht. *Cinnamomum sezanneuse* Wat., in der europäischen Eocän- und in der Kreideflora der Atane-Schichten vorkommend, sowie das tertiäre *C. polymorphum* sind sehr nahestehende Analogien.

Ein lanzettförmiges lang zugespitztes Blattfossil mit etwas ungleichen Seiten und feiner Randzahnung, einem gegen die Spitze zu sehr verfeinerten Primärnerv und äusserst zarten, nur bei entsprechender Beleuchtung mittelst der Loupe sichtbaren Secundärnerven konnte am besten nur mit den Theilblättchen von *Rhopalophyllum acuminatum* Ung. sp. verglichen werden. Nach den Merkmalen zu schliessen liegt jedoch hier nicht die-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

selbe, sondern eine nahe verwandte Art vor. Ein anderes *Rhopalophyllum* habe ich für die Kreideflora von Niederschöna angenommen.

Zu den interessanten Pflanzenfossilien der Localität I gehören auch Abdrücke von Blättern der Laurineen-Gattung *Diemenia*, welche ich schon für die Eocänflora Australiens aufgestellt habe. Ich werde dieselbe auch für die Flora der westfälischen Kreideformation nachweisen. Die Blätter halten in ihren Merkmalen die Mitte zwischen denen der Gattungen *Cinnamomum* und *Laurus*, was auch durch die australische Kreideart Bestätigung findet. Letztere hat kleinere und schmälere Blätter als die beiden in den Schichten von Vegetable Creek und Elsmore bis jetzt aufgefundenen Arten, von denen *Diemenia speciosa* unserer neuen Art am nächsten kommt.

Reste eines *Glyptostrobus*, die hier zum Vorschein kamen, erinnern an *G. groenlandicus* Heer aus den Kome-Schichten.

Während die oben aufgezählten Pflanzenfossilien zu Gattungen gehören, welche der jetztlebenden Flora Australiens fehlen, konnten die nun folgenden bestimmbaren Reste aus der Localität I zu Gattungen gebracht werden, die in Australien heutzutage vorkommen. Da dieselben Gattungen auch in der Tertiärflora Australiens vorkommen, so gehören diese folgenden Fossilien zu den Stammarten der dortigen tertiären und in weiterer Linie auch der gegenwärtigen Arten. Es haben sich hier gefunden Zweigfragmente einer *Casuarina*, am meisten analog der *C. cretacea* m. der Kreideflora Neuseelands; Blattreste einer *Monimia*-Art, verwandt der *M. vestita* m. aus der Tertiärflora Australiens; dann Blätter zweier Arten von *Eucalyptus*, die eine verwandt mit *E. Diemenii* m., die andere mit *E. Mitchelli* m. derselben Tertiärflora.

Von Resten, welche eine genauere Bestimmung nicht zuliessen, sind zu erwähnen die von *Zosterites* und anderer verschiedener Monocotyledonen, darunter wahrscheinlich Palmenreste; ein als *Myrtophyllum* bezeichneter Blattrest; endlich ein Blatt einer Dicotyledonen-Pflanze, vorläufig zur Sammelgattung *Phyllites* gebracht.

Die Localität II, der Strasseneinschnitt bei Oxley, lieferte eine charakteristische Leitpflanze der Kreideformation und einige

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

andere bemerkenswerthe Pflanzenfossilien, eingeschlossen in einem dem der Localität I ähnlichen Gestein. Zur ersteren gehören Zweigfragmente von *Thuites*, welche grosse Ähnlichkeit mit denen von *Th. Hoheneggeri* m. aus den Wernsdorfer Schichten zeigen. Diese Fragmente stammen von verlängerten einfachen gegliederten Ästchen, wie selbe an den Zweigspindeln der genannten Cupressinee sitzen. Diese Ästchen scheinen bei der australischen Form noch viel länger und dünner gewesen zu sein als bei der europäischen. Die an den Knoten der Glieder befestigten sehr kleinen schuppenförmigen Blätter, welche an den von mir abgebildeten Exemplaren (Abh. d. Geol. Reichsanstalt, Bd. I, Taf. 1, Fig. 6, 7) gut sichtbar, an den von Heer in seiner Kreideflora der arctischen Zone abgebildeten Exemplaren aus den Kome-Schichten aber nicht erhalten sind, erscheinen an den Resten von Oxley nur angedeutet. Die Glieder sind von einigen stärkeren Längsstreifen durchzogen, und die Wärzchen an den feinen Längsstreifen, welche an den von Heer und Schenk abgebildeten Exemplaren sichtbar sind, fehlen. Hiedurch und in der Tracht der Zweige scheint die australische Pflanze von der genannten Art abzuweichen, welcher sie aber in allen übrigen Eigenschaften sehr nahe steht.

Auf einem Gesteinsstück liegt neben einem *Thuites*-Zweigchen ein Same, welcher zweifelsohne zu diesem gehört. Derselbe sieht dem Samen einer *Thuia* aus der Abtheilung *Biota* ähnlich, keineswegs aber dem einer *Frenela*. Hieraus glaube ich folgern zu können, dass nicht nur die beschriebene australische Cupressinee, sondern auch die mit ihr so nahe verwandte europäische richtiger als *Thuites* zu bezeichnen ist.[1]

Aus den Tertiärschichten von Vegetable Creek in Neu-Süd-Wales kam eine Reihe von unzweifelhaften *Quercus*-Arten zum Vorschein. Es war daher zu vermuthen, dass auch die Kreideflora Australiens Eichenreste enthalten dürfte, umso mehr, als

---

[1] *Thuites Hoheneggeri* m. ist von Schenk in *Frenelopsis* H. umgeändert worden, jedoch mit Unrecht, da auch die Zweige der Pflanze eine grössere Ähnlichkeit mit *Thuia*- als mit *Frenela*-Zweigen bekunden. Noch weniger *frenela*-artig ist *Frenelopsis Königii* Hos. et v. d. Marck aus der oberen westfälischen Kreideformation, welche zu *Casuarina* gehört.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

solche in der Kreideflora Europas, Nordamerikas und Neuseelands gefunden worden sind. Die Untersuchung der Pflanzenfossilien aus Queensland bestätigte diese Vermuthung mehrfach, denn es sind unter denselben nicht nur eine bereits beschriebene, sondern auch neue Eichenarten erkannt worden, von welchen die meisten als Stammarten tertiärer Eichen Australiens bezeichnet werden können. Aus der Localität II liegt mir ein Blattrest vor, welcher sich in allen Eigenschaften den Blättern der *Quercus Austini* m. von Vegetable Creek enge anschliesst. Das sichelförmig gekrümmte Blatt ist jedoch noch auffallender ungleichseitig und zeigt Spuren sehr kleiner Randzähne, wodurch es von den Blättern der genannten Art abweicht. Mit diesem Blatte hat sich eine Frucht gefunden, welche man wohl nur als die einer Eiche deuten und daher zur selben Art mit grosser Wahrscheinlichkeit stellen kann. Eine analoge Art ist *Q. Myrtillus* Heer der Patoot-Schichten.

Ein sehr interessantes Blattfossil ist das einer *Andromeda*-Art, welches sich hier gefunden hat. Dasselbe entspricht in fast allen seinen Eigenschaften dem Blatte der *A. Parlatorii* Heer aus den Kreideschichten von Nebraska, Unter-Atanekerdluk und der Vereinigten Staaten Nordamerikas. Nur in der Netzbildung, welche sich gut erhalten hat, zeigt dasselbe eine geringe Abweichung von diesem und dürfte daher einer besonderen Art angehören.

Ein noch an seiner Spindel sitzendes Theilblättchen einer *cassia*-ähnlichen Art, welches hier gesammelt worden ist, schliesst sich einerseits einer Kreideart, der *C. angusta* Heer, aus den Schichten von Niederschöna und Atane, anderseits kleinblätterigen *Cassia*-Arten der Tertiärflora an. Eine zweite hier gefundene Art von *Cassia*, nahe verwandt einer Art der europäischen Tertiärflora, wird bei den an der Localität IV gefundenen Fossilresten noch ausführlicher erwähnt werden. An der Localität II ist ein Pflanzenfossil zum Vorschein gekommen, welches nur den Leguminosen zugewiesen werden kann, jedoch eine genauere Bestimmung der Gattung nicht gestattete. Dasselbe besass auffallend derbe lederartige Blättchen, sowie viele den Tropen eigenthümliche Arten dieser Classe. Ein Gesteinsstück ist erfüllt von den Trümmern dieser brüchigen Pflanzen-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

theile, welche vorläufig der Sammelgattung *Leguminosites* eingereiht wurden.

Nur an dieser und der Localität VII fanden sich Reste von *Banksia*-Arten. Eine an der Localität II vorkommende Art hat breitere grobgezähnte Blätter, welche denen der lebenden *Banksia serrata* R. Brown einerseits und denen der *B. Hovelli* m. aus den Tertiärschichten von Vegetable Creek anderseits am meisten gleichen.

Von der Gattung *Eucalyptus*, welche an der Mehrzahl der aufgezählten Localitäten vertreten ist, kam eine Art mit breiten länglichen Blättern zum Vorschein, entsprechend der *E. Houtmanni* m. von Vegetable Creek und der *E. Haidingeri* m. der europäischen Tertiärflora. Dieselbe unterscheidet sich von den genannten Arten nur durch die mehr ungleichseitigen und gegen die Basis verschmälerten Blätter.

Von nicht näher bestimmbaren Fossilien erwähne ich Reste von Blattstielen, wahrscheinlich einer Palme, dann Fruchtfossilien, welche der Sammelgattung *Carpolithes* eingereiht wurden.

Die Localität III, ein Eisenbahneinschnitt nördlich von der Station Oxley, enthält ein mehr sandiges Gesteinsmaterial, daher die Reste mit Ausnahme der derberen Pflanzentheile meist weniger gut erhalten sind. Diese Localität zeichnet sich durch eine auffallend reiche Vertretung der Cupuliferen aus. Glücklicherweise liegen die Reste derselben in einem feinkörnigen Gestein. Von der Gattung *Quercus* fanden sich fünf Arten, darunter eine ident mit *Q. nelsonica* aus der Kreideflora Neuseelands. Das Blattfossil, auf welches sich diese Bestimmung stützt, stimmt mit dem in meiner Abhandlung, Denkschr., Bd. 53, Taf. 8, Fig. 10 abgebildeten Blatte aus den Schichten von Wangapeka auf das Genaueste überein. Diese Art kann als die Stammart von *Q. Darwinii, Q. Hartogi* und *Q. hapaloneuron* der Eocänflora Australiens betrachtet werden. *Quercus Beyrichii* m. aus der Kreideflora von Niederschöna, *Quercus denticulata* Heer der Patoot-Schichten und *Q. Ellsworthiana* Lesq. der Dakota Group sind ihre Analogien. Die übrigen Eichenarten sind neu und mit einer einzigen Ausnahme dieser Localität eigenthümlich. *Quercus Stokesii* m. erinnert an die lorbeer-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

blätterigen Eichen der Tertiärzeit und der Jetztwelt. Sie hat in der *Q. Morrisoniana* Lesq. der nordamerikanischen Kreideflora einen nahe verwandten Vertreter. Das steif-lederartige, ganzrandige, von bogenläufigen Secundärnerven durchzogene Blatt unterscheidet sich von dem der genannten Art nur durch spitzere Ursprungswinkel der von einander entfernter stehenden Secundärnerven. Bemerkenswerth ist auch die Annäherung desselben an die ganzrandigen breitblätterigen Formen der *Quercus Palaeo-Ilex*, namentlich die Form *Q. tephrodes*.

Eine zweite lorbeerähnliche Eichenart verräth eine nahe Verwandtschaft einerseits zu der *Quercus chlorophylla* Ung. der europäischen Tertiärflora, anderseits zur *Q. pachyphylla* m. der neuseeländischen Kreideflora. Die ähnlichen australischen Tertiäreichen *Q. Wilkinsoni* und *Q. Greyi* können ganz gut als die Descendenten der *Q. pseudo-chlorophylla* m. betrachtet werden.

Von *Quercus colpophylla* sp. n. liegt zwar nur ein Blattfragment vor, welches aber nicht nur die Randbeschaffenheit und Nervation gut erkennen lässt, sondern auch in seiner Form leicht ergänzt werden konnte. In diesen Eigenschaften passt dasselbe einerseits zur *Q. Dampieri* m. der australischen, anderseits zur *Q. deleta* m. der neuseeländischen Tertiärflora und unterscheidet sich vorzugsweise durch divergirende Secundärnerven von den Blättern der genannten Eichenarten, als deren Stammart, wenigstens der ersteren, die *Q. colpophylla* angesehen werden darf. Letztere hat aber auch ihre Analogien in der Kreideflora, und zwar *Q. hexagona* Lesq. aus der Dakota Group und *Q. calliprinoides* m. aus den Schichten von Wangapeka in Neuseeland, sowie eine etwas entferntere, die *Q. hieracifolia* Hos. et v. d. Marck aus den Schichten der westfälischen Kreideformation.

Quercus rosmarinifolia sp. n. hat sehr schmale, dicke, lederartige, am Rande eingerollte Blätter und nähert sich desshalb der *Q. Austini* aus der australischen Eocänflora, mit welcher sie auch einige Merkmale der Nervation theilt.

Mit obigen Eichenarten haben sich zwei Buchenarten gefunden. *Fagus leptoneuron* sp. n. ist bezüglich der Form, Zahnung und insbesondere in der Feinheit der Secundärnerven

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sehr ähnlich der *F. nelsonica* m. aus der Kreideflora Neuseelands, unterscheidet sich aber von derselben durch convergirend gebogene und aufsteigende Secundärnerven, sowie auch durch grössere Randzähne. Als analog, jedoch durch dieselben Merkmale verschieden, kann auch *Fagus prisca* m. der europäischen Kreideflora bezeichnet werden.

Von der *Fagus prae-nimnisiana* sp. n. liegt nur ein mangelhaft erhaltenes Blattfragment vor. Es fanden sich aber von dieser Art mehrere zum Theil gut erhaltene Blätter an der Localität IV; es sollen daher dieselben erst dort erwähnt werden.

Zu den dieser Localität eigenthümlichen Pflanzenfossilien zählt eine Zapfenschuppe, welche einer Conifere aus der Abtheilung der Taxodien angehört haben dürfte. Dieselbe ist einigermassen vergleichbar mit *Cyparissidium*, einer Gattung der unteren Kreide (Kome-Schichten) der arktischen Zone. Die erwähnte Schuppe unterscheidet sich von den *Cyparissidium*-Schuppen durch hervortretende Rippen und Furchen, welche die Schuppe der Länge nach durchziehen. Dieses vom Charakter des *Cyparissidium* mehr abweichenden Merkmals wegen stelle ich das Fossil zu einer besonderen Gattung *Aulacolepis*.

In demselben mehr sandigen Gestein, in welchem die erwähnte Schuppe liegt, wurden Stengel und Fruchtreste von *Ceratophyllum* gefunden. Erstere entsprechen denen des *C. tertiarium* m. aus der fossilen Flora von Schönegg. In dem feinkörnigen Gestein, in welchem obige Cupuliferen-Reste vorkommen, haben sich noch folgende bestimmbare Fossilien gefunden: das Blatt einer *Elaeodendron*-Art, analog dem einer Art (*E. polymorphum* Ward) der Laramieflora; ein Theilblättchen der *Debeya australiensis*, welcher wir unter den Resten der Localität IV häufiger begegnen; endlich ein Blatt der schon bei der Localität I erwähnten *Monimia prae-vestita*.

Von hier vorkommenden unbestimmbaren Resten können nur die monocotyler Pflanzen hervorgehoben werden, aus denen jedoch kaum mehr zu ermitteln war, als dass selbe vielleicht den Palmen angehören.

Das Gesteinsmaterial der Localität IV, Ipewich Road, nördlich von der Eisenbahnstation Oxley, ist feiner als das der vorhergehenden (III), daher die Erhaltung der Reste ent-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sprechend besser. Die Liste der hier zu Tage geförderten Pflanzenfossilien übertrifft jede der eingangs genannten Localitäten. In systematischer Ordnung aufgezählt, sind Arten von *Myrica*, *Fagus*, *Ficus*, *Artocarpidium*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Rhopalophyllum*, *Apocynophyllum*, *Diospyros*, *Ceratopetalum*, *Debeya*, *Malpighiastrum*, *Eucalyptus* und *Palaeocassia* zu verzeichnen.

Von der schon bei der Localität I besprochenen *Myrica pseudo-lignitum* sp. n. fand sich ein Blattfossil. Dasselbe zeigt einen ziemlich starken Stiel, in welchen sich eine lanzettförmige, vollkommen ganzrandige Lamina allmälig verschmälert. Die aus dem starken Primärnerv entspringenden Secundärnerven sind sehr fein und einander genähert. Die Textur des Blattes ist lederartig, die Oberfläche mit den schon erwähnten feinen Körnchen bedeckt. In diesen Eigenschaften entspricht das Fossil vollkommen der Varietät *integrifolia* der *Myrica lignitum*, von der es sich nur durch einige Merkmale der Nervation unterscheidet.

Es sind hier zwei Buchenarten gesammelt worden. Am häufigsten erscheint *Fagus prae-nimnisiana* sp. n. Die Blätter zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit den im Tertiär von Neuseeland vorkommenden der *F. nimnisiana* Ung. und unterscheiden sich von diesen nur durch die folgenden Merkmale. Die Lamina hat eine mehr längliche Form; der Primärnerv tritt an der Basis weniger mächtig hervor, verschmälert sich jedoch gegen die Spitze zu nicht rasch, sondern nur allmälig; die Randzähne endlich treten mehr hervor, sind aber anliegend und von ungleicher Grösse. In allen übrigen Eigenschaften herrscht die grösste Übereinstimmung. Die Secundärnerven sind bald convergirend gebogen, wie bei den von Unger im I. Bande der Novara-Expedition, Abth. II, Taf. 3, Fig. 1—4 abgebildeten Blättern der *Fagus nimnisiana* aus den Schichten von Drury bei Auckland, bald geradlinig wie bei dem von mir in den Beiträgen zur fossilen Flora Neuseelands, l. c., Taf. 4, Fig. 1 abgebildeten Exemplar von Shag Point. Die *F. prae-nimnisiana* schliesst sich aber auch der *F. proto-nucifera* Daws. aus den Kreideschichten von Peace River durch ähnliche Blatt- und Fruchtbildung an.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die zweite Buchenart ist *F. prae-ulmifolia* sp. n., analog der *F. ulmifolia* m. der Tertiärflora Neuseelands, jedoch durch die Randbeschaffenheit von dieser abweichend. Beide Kreide-Buchen dürften mit Recht als die Stammarten der ihnen entsprechenden tertiären anzusehen sein.

Die einzige *Ficus*-Art der Sammlung ist hier zum Vorschein gekommen. Die *F. Ipewichii* sp. n. besitzt breite ganzrandige Blätter von dünnerer Textur, die je fünf Basalnerven zeigen. Als analoge Art kann *F. populina* Heer der europäischen Tertiärflora, vielleicht auch *F. Halliana* Lesq. der Dakota Group bezeichnet werden.

Artocarpidium pseudo-cretaceum sp. n. entspricht dem *A. cretaceum* m. aus der Kreideflora von Niederschöna, von welchem es sich durch gleichstarke weniger gebogene Secundärnerven unterscheidet.

Von der *Debeya australiensis* sp. n., welche der *D. serrata* Miq. aus der Kreide von Limburg und Bunzlau vollkommen analog ist, liegen mehrere Exemplare der Theilblättchen vor. Dieselben sind ansehnlich gross; einige erreichen die Grösse der von Miquel in seiner Abhandlung: »De fossiele Planten von Het Kryt in het Hertogdom Limburg«, Taf. 1, Fig. 1 abgebildeten Blättchen. Aus dem stark hervortretenden Primärnerv entspringen jederseits viele bogenläufige Secundärnerven unter verschieden spitzen Winkeln. Diese Nerven anastomosiren unter einander durch einfache Schlingen gegen den Rand zu. Tertiärnerven sind meist nicht erhalten. Dort, wo man ihre Spuren wahrnimmt, zeigen sie denselben Ursprung und Verlauf wie in Ferd. Römer's Abhandlung: »Über Blattabdrücke in senonen Thonschichten bei Bunzlau in Niederschlesien«, Taf. 12, Fig. 1 bei *Debeya serrata* angegeben ist.

Von *Laurus* ist eine der *L. plutonia* Heer aus der Kreideflora der arktischen Zone sehr ähnliche Art zu verzeichnen.

Die in der Tertiärformation beider Hemisphären verbreitete Gattung *Cinnamomum*, welche aber schon in der Kreide ihren Ursprung nahm, ist hier in zwei Arten vertreten. Beide sind bereits für die Kreideflora nachgewiesen worden: die eine, *C. Haastii* m., für die Neuseelands, die andere, *C. primigenium* m., für die europäische. Letztere Art ist bereits bei der

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Localität II erwähnt worden. Es erübrigt nur noch zu bemerken, dass der *C. Haastii* Formen der Kreidefloren der arktischen Zone und Böhmens (von Velenovsky unter *Aralia* abgebildet und beschrieben) fast vollkommen entsprechen.

Von dem schon bei Localität I erwähnten *Rhopalophyllum* ist auch hier ein Theilblättchen zum Vorschein gekommen.

Apocynophyllum Warraghianum sp. n. ist verwandt dem *A. cretaceum* m. von Niederschöna; jedoch weicht es von demselben durch zahlreichere und unter stumpferen Winkeln abgehende Secundärnerven ab. Letzteres Merkmal theilt es aber mit *A. longum* Heer sp. der arktischen Kreideflora.

Diospyros cretacea sp. n., von welcher ein Blattrest und eine Beere vorliegen, erinnert an *D. prodromus* Heer der Atane-Schichten und an *D. vancouverensis* Daws. aus der Kreideflora von Vancouver.

Ceratopetalum primigenium sp. n. ist vielleicht die Stammart von *C. Mac Donaldi* m. und von *C. Gilesii* m. aus den Eocänschichten von Vegetable Creek, da es die Merkmale beider theilt. Eine analoge Art ist auch *C. rivulare* m. der Kreideflora Neuseelands.

Malpighiastrum cretaceum sp. n. schliesst sich Malpighiaceen der Tertiärflora Europas und Australiens an. Die charakteristischen querläufigen Tertiärnerven haben sich gut erhalten.

Von *Eucalyptus* sind hier drei Arten vorgekommen, von denen *E. Warraghiana* dieser Localität eigenthümlich ist und sich durch schmale lanzettlineale Blätter charakterisirt. *E. scoliophylla* sp. n. kam auch an der Localität I und *E. cretacea* sp. n. an der Localität VII zum Vorschein. Letztere Art entspricht einerseits der in den Kreidefloren von Atane und Moletein vorkommenden *E. Geinitzii* Heer, anderseits der *E. Hayi* m. aus der Eocänflora Australiens.

Die Leguminosen sind durch zwei Arten von *Cassia* repräsentirt, von denen *C. prae-memnonia* auch bei der Localität II gesammelt wurde. Dieselbe schliesst sich der *C. memnonia* Ung. der Tertiärflora Europas an, von welcher sie sich nur durch entfernter stehende, mehr gebogene Secundärnerven unterscheidet. Die zweite Art, *C. phascolitoides* m., kommt auch in der Kreideflora Neuseelands vor und hat in der *C. Ettings-*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

hauseni Heer aus Atane ihre Analogie. Zu den unbestimmbaren Resten dieser Localität gehören auch einige Blattfetzen von Monocotyledonen. Einer derselben erinnert an *Eolirion*.

Von der Localität V, nächst Oxley Creek, welche wegen des gröber sandigen Gesteinsmaterials der Erhaltung der Pflanzenreste weniger günstig ist, liegen bis jetzt meist nur unbestimmbare Fragmente vor. Erwähnenswerth ist nur ein Blattfossil, welches wahrscheinlich zu *Quercus colpophylla* gehört, und ein ellipsoidischer Fruchtrest, welcher nur vermuthen lässt, dass er von einer Palme stammt.

Die Localität VI, Sherwood, enthält zwar ein für die Erhaltung der Reste günstigeres Schiefergestein, welches jedoch arm an Fossilien zu sein scheint. Es konnten hier nur ein vielleicht zu *Fagus prae-nimnisiana* gehöriges Blattfossil, ein schmaler, mit einem breiten Flügel umgebener Same, welchen ich vorläufig zu *Carpolithes* bringe, und einige Blattfetzen von Monocotyledonen gesammelt werden.

Die Localität VII, ein Bahneinschnitt zwischen den Stationen Warragh und Oxley, enthält Schichten eines für die Erhaltung der Pflanzenfossilien vorzüglich günstigen Thons, aus welchem eine Reihe höchst interessanter Reste zu Tage gefördert wurde. Diese konnten den Gattungen *Cyperacites*, *Casuarina*, *Myricophyllum*, *Quercus*, *Proteoides*, *Conospermites*, *Grevillea*, *Banksia*, *Diospyros*, *Etheridgea*, *Podalyriophyllum* und *Carpolithes* eingereiht werden.

Cyperacites ambiguus sp. n. scheint dem *C. hyperboreus* Heer aus den Kome-Schichten am besten zu entsprechen.

Während von *Casuarina primaeva* sp. n. an der Localität I nur derbere Zweigfragmente sich fanden, liegen hier Bruchstücke dünnster Zweigchen vor, an denen man die charakteristischen Eigenschaften, wie Gliederung, die zarten Streifen und Scheiden, deutlich wahrnehmen kann.

Myricophyllum longepetiolatum sp. n. stellt ein kleines lederartiges, schmales, fast ganzrandiges Blatt dar, welches sich durch einen verhältnissmässig langen und dünnen Stiel auszeichnet. Die Nervation ist ähnlich der einer *Myrica*, doch entspringen die sehr feinen Secundärnerven unter etwas spitzeren Winkeln.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Von *Quercus* liegt nur ein Blattfragment vor, das zu der schon bei der Localität II erwähnten *Q. eucalyptoides* am besten passt.

Besonders bemerkenswerth sind die Reste von sechs Proteaceen, welche aus der Localität VII zu Tage gefördert wurden und vier Gattungen eingereiht werden konnten. Sie folgen hier in systematischer Ordnung. *Proteoides australiensis* sp. n. zeigt langgestielte, schmale, fast linienförmige ganzrandige Blätter von lederartiger Consistenz, welche von einem nur an der Basis hervortretenden Primär- und einigen sehr feinen schlingenbildenden Secundärnerven durchzogen werden. Die Blätter von *P. longus* Heer aus den Kreideschichten von Unter-Atanekerdluk kommen denen des *P. australiensis* am nächsten, sind jedoch grösser und an der Spitze nicht stumpflich; auch haben sie keine Schlingenbildung. Als analoge Art der nordamerikanischen Kreideflora kann *P. acuta* Heer bezeichnet werden, welche jedoch lanzettliche, gegen die Spitze zu allmälig verschmälerte Blätter besitzt, deren Primärnerv bedeutend stärker hervortritt.

Conospermites linearifolius sp. n. hat schmale, lineale, ganzrandige Blätter von derber Textur und charakteristischer Nervation, welche mit der von *Conospermites hakeaefolius* m. aus der Kreideflora von Niederschöna am meisten übereinstimmt. Diese Art, welche als die nächstverwandte Analogie gelten kann, weicht durch viel grössere Blätter und gleiche Primärnerven ab.

Grevillea Oxleyana sp. n. zeigt ein lanzettförmiges, ganzrandiges Blatt von weniger derber Textur. Die Nervation ist ähnlich der von *G. haeringiana* m. der Tertiärflora Europas, mit welcher die Art nahe verwandt zu sein scheint.

Von *Banksia* konnten drei Arten unterschieden werden; sie haben schmälere Blätter als die *B. crenata*, welche nur an der Localität II gesammelt wurde, und schliessen sich einerseits europäischen, anderseits australischen Arten der Tertiärflora an. *B. cretacea* sp. n. zeigt eine auffallende Annäherung zur *B. haeringiana* m., von welcher sie sich nur durch die etwas spitzeren Ursprungswinkel der Secundärnerven zu unterscheiden scheint. Als analoge Art der Kreideflora kann *B. proto-*

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

typa m. aus den Schichten von Niederschöna gelten, welche jedoch durch die sehr kleinen Randzähne des Blattes abweicht. *Banksia sub-longifolia* sp. n. zeigt eine so grosse Übereinstimmung in den Merkmalen des Blattes mit der *B. longifolia* m. der europäischen Tertiärflora, dass man fast die Identität dieser Arten annehmen könnte. Doch ist ein geringer Unterschied in der Nervation derselben erkennbar, welchen auseinanderzusetzen ich mir für die erwähnte ausführliche Arbeit vorbehalte. *B. plagioneuron* sp. n. theilt die meisten Eigenschaften des Blattes mit *B. Blaxlandi* m. aus der Eocänflora Australiens. *B. crenata* entspricht einerseits der *B. Hovelli* m. der letzteren Flora, anderseits der *B. haldemiana* Hos. et v. d. Marck sp. aus der Flora der westfälischen Kreideformation.

Diospyros cretacea sp. n. ist schon bei den Pflanzenresten aus der Localität IV erwähnt worden. Hier hat sich nur die Frucht gefunden.

Etheridgea subglobosa sp. n. benannte ich ein steinkernartiges Fruchtfossil, welches von kugelig-ellipsoidischer Gestalt und an der Oberfläche mit feinen unregelmässig gewundenen Runzeln bedeckt ist. Dasselbe erinnert an die Steinkerne von *Elaeocarpus*, von welchen auch fossile Arten im Tertiär vorkommen. Ich stelle daher die Gattung *Etheridgea* zu den Tiliaceen in die Nähe von *Elaeocarpus*.

Von Leguminosen-Resten liegen hier kleine lederartige Blätter, ähnlich denen von Arten aus der Abtheilung der Podalyrien; von Myrtaceen eine schon erwähnte, auch an der Localität IV vorkommende *Eucalyptus*-Art; endlich von nicht näher bestimmbaren Resten zwei *Carpolithes*-Arten vor.

Allgemeine Resultate.

Von den bestimmbaren Resten des gesammten Materials aus den obigen sieben Localitäten sind 62 Arten unterschieden worden, welche zu 24 Ordnungen und 40 Gattungen gehören. Hiernach erscheinen alle Hauptabtheilungen der Gefässpflanzen vertreten.

Mit Ausnahme von vier Arten sind alle neu. Erstere gehören der Kreideflora an; von den neuen Arten sind 31 mit Arten ebendieser Flora vergleichbar, denen sie mehr oder weniger analog

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

sind, während nur 13 sich ausschliesslich Arten der Tertiärflora verwandt zeigen. Zu 14 Arten konnten keine ausgesprochenen Analogien gefunden werden. Die Kreide-Arten und Analogien vertheilen sich auf die Gattungen *Thuites, Glyptostrobus, Cyperacites, Casuarina, Myrica, Dryophyllum, Quercus, Fagus, Ficus, Artocarpidium, Cinnamomum, Diemenia, Laurus, Protcoides, Conospermites, Rhopalophyllum, Banksia, Apocynophyllum, Diospyros, Andromeda, Aralia, Ceratopetalum, Debeya, Eucalyptus, Myrtophyllum* und *Cassia*. Von den übereinstimmenden Arten entfallen 3 auf die Kreideflora Neuseelands und 1 auf die Europas.

Die oben erwähnten Tertiär-Analogien vertheilen sich auf die Gattungen *Zosterites, Ceratophyllum, Fagus, Monimia, Grevillea, Banksia, Malpighiastrum, Elaeodendron* und *Eucalyptus*.

Die Arten, welche keine näheren Analogien aufzuweisen haben, gehören theils zu neuen Gattungen, wie *Aulacolepis, Myricophyllum, Etheridgea, Podalyriophyllum*, theils zu Sammelgattungen, wie *Leguminosites, Carpolithes, Phyllites*.

Nach obigen Thatsachen ist diese Gesammtflora zur Kreideperiode zu stellen.

Was nun die Florulen der einzelnen Localitäten betrifft, so fallen bei der Localität I auf 15 Arten 10 Kreide- und 4 Tertiär-Analogien, 1 Art ist ohne Analogie.

Die Localität II weist 12 Arten auf, von denen 5 Kreide- und 2 Tertiär-Arten analog sind; 5 haben keine Analogie.

Von den 12 Arten, welche die Localität III lieferte, sind 7 Kreide-, 3 Tertiär-Analogien und 2 ohne Analogie.

Bei der Localität IV fallen auf 19 Arten 13 Kreide- und 5 Tertiär-Analogien. 1 Art ist ohne Analogie.

Die Localitäten V und VI sind sehr arm an Pflanzenresten. Erstere lieferte nur eine einzige bestimmbare fossile Pflanze, und diese entspricht einer Kreideform; an letzterer wurden nur theils zweifelhafte Reste, theils solche gesammelt, die keine Analogien aufweisen.

Die Localität VII enthält bis jetzt 16 Arten, von denen 8 Kreide- und 3 Tertiär-Arten nächst verwandt sind, hingegen 5 keine Analogien aufweisen.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mehrere Arten kommen in zwei Localitäten, zwei Arten in drei Localitäten gemeinsam vor. Von diesen gemeinsamen Arten sind in der Localität I 7 Arten enthalten, darunter 6 Kreide-Analogien; in der Localität II nur 1, und diese ist eine Kreide-Analogie; in der Localität III 5 Arten, darunter 2 Kreide-Analogien; in der Localität IV 9 Arten, darunter 6 Kreide-Analogien; in der Localität VII 4 Arten, sämmtlich Kreide-Analogien.

Die erwähnten zwei Arten, die drei Localitäten gemeinschaftlich zukommen, sind ebenfalls Kreide-Analogien.

Diese Thatsachen beweisen, dass das Alter der untersuchten Flora zur Kreidezeit gerechnet werden muss, auch aus den einzelnen Florulen.

Aus der beifolgenden Übersicht der Arten und ihrer Analogien geht unzweifelhaft hervor, dass die Kreideflora Australiens eine auffallende Annäherung zeigt an die Europas, der arktischen Zone, Nordamerikas und Neuseelands, also an alle bis jetzt besser bekannten Kreidefloren. Es dürfte sonach der Ausspruch nicht allzu gewagt sein, dass die Kreidefloren wahrscheinlich aller Erdtheile untereinander nahe verwandt sind. Nach unserer jetzigen Kenntniss der Tertiärfloren der Erde steht es fest, dass diese auf Grund der Mischung ihrer Florenelemente einander näher verwandt sind als die jetztweltlichen Floren untereinander. Zur Kreidezeit scheint die Verwandtschaft der Floren noch bedeutend grösser gewesen zu sein. Entspricht es doch vollkommen den Thatsachen, dass gegen den Ursprung des Pflanzenreiches hin die Floren immer einfacher und einander ähnlicher werden.

Dass in der Kreideflora die Stammarten tertiärer Arten enthalten sind, zeigt sich auch in der Australiens, wenn man ihre Tertiär-Analogien ins Auge fasst, vollkommen deutlich. So kann *Quercus eucalyptoides* mit *Q. Austini*, *Fagus prae-ulmifolia* mit *F. ulmifolia*, *F. prae-nimnisiana* mit *F. nimnisiana*, *Monimia prae-vestita* mit *M. vestita*, *Diemenia lancifolia* mit *D. speciosa*, *Banksia plagioneuron* mit *B. Blaxlandii*, *B. crenata* mit *B. Hovelli*, *Eucalyptus cretacea* mit *E. Hayi*, *E. Davidsoni* mit *E. Houtmanni*, *E. oxleyana* mit *E. Mitchelli*, *E. scoliophylla* mit *E. Diemenii*, also können Arten der Kreide-

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

flora Australiens mit dortigen Tertiär-Arten und zum Theil auch mit Arten der Tertiärflora Neuseelands in genetische Verbindung gebracht werden.

Es erübrigt nur noch, die Resultate der Vergleichung vorliegender australischen Kreideflora mit den wichtigsten der bis jetzt bekannt gewordenen Kreidefloren zusammenzustellen.

Allen bisher genauer untersuchten Kreidefloren ist die Gattung *Cinnamomum*, und den meisten sind die Gattungen *Myrica*, *Quercus* und *Eucalyptus* gemein. Zweien oder mehreren Kreidefloren sind gemeinschaftlich die Gattungen *Casuarina*, *Fagus*, *Ficus*, *Artocarpus*, *Banksia*, *Apocynophyllum*, *Diospyros* *Aralia*, *Debeya* und *Cassia*.

Was nun insbesondere die Kreideflora der arktischen Zone betrifft, so enthält dieselbe die meisten Analogien zur Kreideflora Australiens. Dies kommt jedoch viel auf Rechnung der ausführlicheren Bearbeitung, welche erstere durch Oswald Heer erfahren hat. Mit Ausnahme von *Casuarina* und *Artocarpus* sind in derselben alle oben genannten Gattungen der australischen Kreideflora in mehr oder weniger nahe verwandten Arten vertreten. Dazu kommen noch analoge Formen von *Andromeda* und *Myrtophyllum*. Allerdings schien es auffallend, dass nach der Heer'schen Bearbeitung die Apocynaceen ausgeschlossen sind, während diese Ordnung vielleicht keiner Kreideflora fehlen dürfte. Eine Umschau unter den bisher bekannt gewordenen Arten der arktischen Kreideflora führte nun mit Sicherheit darauf, dass die als *Myrica longa* Heer bezeichneten Blattfossilien zu den Apocynaceen gehören. Die Fruchtähre und einzelnen Früchte von *Myrica*, die sich mit diesen Blattfossilien in Isunguak fanden, gehören mit den ebendaselbst vorkommenden Blättern von *Myrica emarginata* Heer zu Einer Art, keineswegs aber zu den Blättern von *Myrica longa*, welche in der Nervation und Form die Eigenschaften von Apocynaceen verrathen.

Nächst der Kreideflora der arktischen Zone theilt die Flora der Dakota Group eine namhafte Zahl von analogen Formen mit der Kreideflora Australiens. *Aralia formosa*, *Dryophyllum primordiale* Lesq. und *Cinnamomum Heerii* Lesq. sind sehr

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nahe verwandt mit Arten der australischen Kreide. Mehr oder weniger analoge Arten weisen hier die Gattungen *Quercus, Fagus, Ficus, Apocynophyllum, Diospyros* und *Andromeda* auf. Von *Fagus proto-nucifera* Daws. liegt eine Frucht vor, die der von *F. nimmisiana* aus dem Tertiär Neuseelands sehr ähnlich ist, während das Blatt mit dem der *F. prae-nimmisiana* viele Übereinstimmung zeigt.

Von den Kreidefloren Europas zeigt die westfälische die meisten Analogien mit der Kreideflora Australiens. Besonders bezeichnend sind die Formen von *Debeya (Dewalquea*[1]*)*, denen die australische in der Form, Zahnung und Nervation der Blättchen sehr nahe steht. Die verdienstvollen Bearbeiter der westfälischen Kreideflora Hosius und van der Marck haben ausser zahlreichen Belegen des Vorkommens der genannten Gattung auch Formen von *Myrica, Quercus, Artocarpus, Apocynophyllum* und *Eucalyptus* in derselben nachgewiesen, welchen, wie nun die Vergleichung zeigte, Formen der australischen Kreideflora entsprechen. Es dürfte jedoch keinem Zweifel unterliegen, dass die Zahl der Gattungen, welche die letztere und die westfälische Kreideflora gemein haben, eine noch viel grössere ist. Ich glaube auf die deutliche Übereinstimmung der als *Frenelopsis Königii* H. et M. bezeichneten Fossilien mit Resten der australischen Kreideschichten, welche zu *Casuarina* gehören, hinweisen zu dürfen. Allerdings haben sich im Plattenkalk von Sendenhorst nur Bruchstücke der unteren dickeren Theile von Ästchen gefunden, während aus Lagerstätten der australischen Kreide ausser solchen auch die zarten mit Scheiden besetzten Ästchen vorliegen, so dass über die Richtigkeit der Bestimmung kein Zweifel obwalten kann.

Es wurden unter den Pflanzenfossilien der westfälischen Kreide bisher keine *Cinnamomum*-Reste unterschieden, was bei der grossen Verbreitung derselben in eocänen und Kreideschichten immerhin auffallend erscheinen musste. Ich glaube nun auch die Gattung *Cinnamomum* für die westfälische Kreide-

[1] Die zuerst von Miquel aufgestellte Gattung *Debeya* hat durch Saporta und Marion eine namhafte Bereicherung erfahren. Die letzteren Autoren haben aber hiebei den Namen der Gattung ohne Grund in »*Dewalquea*« umgeändert, womit man nicht einverstanden sein kann.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

flora annehmen zu dürfen, da die als *Melastomites cuneiformis* H. et M. (früher *Phyllites triplinervis* Hos.) bezeichneten Blattreste am besten als *Cinnamomum*-Reste zu deuten sind.

In der westfälischen Kreideflora kommen Laurineen-Blätter vor, welche nach den Merkmalen ihrer Secundärnerven zu *Laurus*, nach denen der Tertiärnerven hingegen zu *Cinnamomum* passen. Solche Blätter, welche ich einer intermediären Gattung *(Diemenia)* einreihte, sind mir zuerst unter den Resten der Eocänflora Australiens aufgefallen. Sie finden sich auch unter den Resten der Eocänflora von Gelinden. Die Untersuchung der Kreidepflanzen Australiens lehrte, dass sie dort ebenfalls nicht fehlen, und es zeigt sich sogar eine grosse Annäherung der *Diemenia lancifolia* aus der Localität I zur *Diemenia affinis* H. et M. sp.

Von den als *Myrica*- und *Dryandroides*-Arten bezeichneten Blattfossilien der westfälischen Kreide zähle ich nun einige zu *Banksia* wegen ihrer grossen Ähnlichkeit mit *Banksia*-Resten der europäischen und der australischen Tertiärschichten. Ich darf hier noch in Erinnerung bringen, dass den meisten der Tertiär-Banksien, auch den australischen, keineswegs stumpfe oder abgestutzte, sondern zugespitzte Blätter eigen sind; ebenso dass an jetzt lebenden Banksien, die normal abgestutzte Blätter haben, zugespitzte Blätter beobachtet worden sind, welche regelmässig unter besonderen Umständen zur Bildung kommen und als atavistische Formen bezeichnet werden können. Den Banksien der westfälischen entsprechen solche der australischen Kreide.

Von den übrigen europäischen Kreidefloren, die hier in Betracht kommen, sind hervorzuheben:

Die fossile Flora von Niederschöna in Sachsen. Dieselbe theilt eine Art *(Cinnamomum primigenium)* und 9 Gattungen mit der australischen Kreideflora und enthält von *Quercus, Fagus, Banksia, Apocynophyllum* und *Cassia* Arten, die australischen Kreide-Arten auffallend nahestehen.

Die fossilen Floren von Moletein und der böhmischen Kreide enthalten in der *Aralia formosa* eine der australischen *A. subformosa* ausserordentlich nahe kommende, wenn nicht identische Art; ferner die Erstere analoge Arten von

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Apocynophyllum und *Eucalyptus*, die letztere *Cinnamomum*-Arten, darunter vielleicht *C. primigenium*.

Dass endlich auch in der Kreideflora Neuseelands mehrfach Analogien mit australischen Arten vorkommen, wird keineswegs Befremden erregen können. Wir begegnen hier Formen von *Casuarina, Myrica, Quercus, Fagus, Cinnamomum, Ceratopetalum* und *Cassia*, welche australischen Kreide-Arten mehr oder weniger entsprechen, und drei gemeinsamen Arten, die sich auf die Gattungen *Quercus, Cinnamomum* und *Cassia* vertheilen.

Übersicht der Arten und ihrer Analogien.

Arten und Localitäten	Analogien
Cryptogamae.	
Filices.	
Acrostichum primordiale sp. n. Loc. II.	—
Phanerogamae.	
Gymnospermae.	
Cupressineae.	
Thuites Wilkinsoni sp. n. Loc. II.	*Th. Heheneggeri* m. Wernsdorfer und Kome-Schichten.
Glyptostrobus australis sp. n. Loc. I.	*G. groenlandicus* Heer. Ekkorfat.
Abietineae.	
Aulacolepis rhomboidalis sp. n. Loc. III.	—
Angiospermae.	
Monocotyledones.	
Cyperacites ambiguus sp. n. Loc. VII.	*C. hyperboreus* Heer. Pattorfik.
Zosterites angustifolius sp. n. Loc. I.	*Zostera Ungeri* m. Tertiärfl. Europas.
Palmae sp. *indeterm.* Loc. I, II, III u. V.	—
Dicotyledones.	
Apetalae.	
Ceratophylleae.	
Ceratophyllum australe sp. n. Loc. III.	*C. tertiarium* m. Tertiärfl. Europas.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Arten und Localitäten	Analogien
Casuarineae.	
Casuarina primaeva sp. n. Loc. I u. VII.	*C. cretacea* m. Kreidefl. Neuseelands. *C. Königii* Hos. et v. d. Marck. sp. westfälische Kreideflora.
Myriceae.	
Myrica pseudo-lignitum sp. n. Loc. I u. IV.	*M. lignitum* Ung. Tertiärfl. Europas. *M. thulensis* Heer. Atane-Schichten.
Myricophyllum longepetiolatum sp. n. Loc. VII.	—
Cupuliferae.	
Dryophyllum Lesquereuxii sp. n. Loc. I.	*D. primordiale* Lesq. Dakota Group.
Quercus pseudo-chlorophylla sp. n. Loc. III.	*Q. Palaeo-Ilex* m. Tertiärfl. Europas. *Q. pachyphylla* m. Kreidefl. Neuseelands.
Quercus nelsonica m. Loc. III und Kreidefl. Neuseelands.	*Q. Beyrichii* m. Kreidefl. Europas. *Q. denticulata* Heer. Kreidefl. der arktischen Zone. *Q. Ellsworthiana* Lesq. Kreideflora Nordamerikas.
Quercus Stokesii sp. n Loc. III.	*Q. Morrisoniana* Lesq. Dakota Group.
Quercus eucalyptoides sp. n. Loc. II u. VII.	*Q. Austini* m. Tertiärfl. Australiens. *Q. Myrtillus* Heer. Patoot-Schichten.
Quercus rosmarinifolia sp. n. Loc. III.	—
Quercus colpophylla sp. n. Loc. III u. V.	*Q. hexagona* Lesq. Kreidefl. Nordamerikas. *Q. calliprinoides* m. Kreidefl. Neuseelands.
Fagus leptoneuron sp. n. Loc. III.	*F. nelsonica* m. Kreidefl. Neuseelands. *F. prisca* m. Kreideflora Europas.
Fagus prae-ulmifolia sp. n. Loc. IV.	*F. ulmifolia* m. Eocänfl. Neuseelands.
Fagus prae-ninnisiana sp. n. Loc. III, IV u. VI.	*F. proto-nucifera* Daws. Kreideschichten von Peace River. *F. ninnisiana* Ung. Kreideschichten Neuseelands.
Moreae.	
Ficus Ipewichii sp. n. Loc. IV.	*F. populina* Heer. Tertiärfl. Europas. *F. halliana* Lesq. Dakota Group.
Artocarpeae.	
Artocarpidium pseudo-cretaceum sp. n. Loc. IV.	*A. cretaceum* m. Kreideflora Europas.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Arten und Localitäten	Analogien
Monimiaceae.	
Monimia prae-vestita sp. n. Loc. I u. III.	*M. vestita* m. Eocänfl. Australiens.
Laurineae.	
Cinnamomum Haastii m. Loc. IV und Kreideform. Neuseelands.	*C. Heerii* Lesq. Dakota Group. *C.* sp. Kreidefl. der arktischen Zone und Böhmens.
Cinnamomum primigenium m. Loc. I, IV und Kreideform. Europas.	*C. polymorphum* A. Braun sp. Tertiärfl. Europas. *C. sezannense* Wat. Eocänfl. Europas und Kreidefl. d. Atane-Schichten.
Diemenia lancifolia sp. n. Loc. I.	*D. speciosa* m. Eocänfl. Australiens. *D.* sp. Flora d. westfälischen Kreideformation.
Laurus plutonina sp. n. Loc. IV.	*L. plutonia* Heer. Atane- und Patoot-Schichten.
Proteaceae.	
Proteoides australiensis sp. n. Loc. VII.	*P. acuta* Heer. Dakota Group.
Conospermites linearifolius sp. n. Loc. VII.	*C. hakeaefolius* m. Kreidefl. Europas.
Grevillea Oxleyana sp. n. Loc. VII.	*G. haeringiana* m. Tertiärfl. Europas.
Rhopalophyllum australe sp. n. Loc. I u. IV.	*Rh. acuminatum* m. Tertiärfl. Europas. *Rh. primaevum* m. Kreidefl. Europas.
Banksia cretacea sp. n. Loc. VII.	*B. haeringiana* m. Tertiärfl. Europas. *B. prototypos* m. Kreidefl. Europas.
Banksia sub-longifolia sp. n. Loc. VII.	*B. longifolia* m. Tertiärfl. Europas.
Banksia plagioneuron sp. n. Loc. VII.	*B. Blaxlandi* m. Eocänflora Australiens. *B. leiophylla* Hos. et v. d. Marck. Kreidefl. Westfalens.
Banksia crenata sp. n. Loc. II.	*B. Hovelli* m. Eocänfl. Australiens. *B. haldemiana* Hos. et v. d. Marck. sp. Kreidefl. Westfalens.
Gamopetalae.	
Apocynaceae.	
Apocynophyllum Warraghianum sp. n. Loc. IV.	*A. longum* Heer sp. Atane- und Patoot-Schichten. *A. cretaceum* m. Kreidefl. Europas.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Arten und Localitäten	Analogien
Ebenaceae.	
Diospyros cretacea sp. n. Loc. IV u. VII.	*D. prodromus* Heer. Atane-Schichten. *D. vancouverensis* Daws. Kreidefl. von Vancouver.
Ericaceae.	
Andromeda australiensis sp. n. Loc. II.	*A. Parlatorii* Heer. Atane-Schichten und Dakota Group.
Dialypetalae.	
Araliaceae.	
Aralia subformosa sp. n. Loc. I.	*A. formosa* Heer. Kreidefl. Europas und Nordamerikas.
Saxifragaceae.	
Ceratopetalum primigenium sp. n. Loc. IV.	*C. rivulare* m. Kreidefl. Neuseelands.
Ranunculaceae.	
Debeya australiensis sp. n. Loc. I, III u. IV.	*D. serrata* Miq. Kreidefl. Europas und der arktischen Zone.
Tiliaceae.	
Etheridgea subglobosa sp. n. Loc. VII.	—
Malpighiaceae.	
Malpighiastrum cretaceum sp. n. Loc. IV.	*M.* sp. Tertiärfl. Europas und Australiens.
Celastrineae.	
Elaeodendron priscum sp. n. Loc. III.	*E. polymorphum* Ward. Tertiärfl. Nordamerikas.
Myrtaceae.	
Eucalyptus cretacea sp. n. Loc. IV u. VII.	*E. Geinitzii* Heer. Atane-Schichten und Moletein. *E. Hayi* m. Eocänflora Australiens.
Eucalyptus Davidsoni sp. n. Loc. II.	*E. Houtmanni* m. Eocänfl. Australiens.
Eucalyptus oxleyana sp. n. Loc. I.	*E. Mitchelli* m. Eocänfl. Australiens.
Eucalyptus scoliophylla sp. n. Loc. I u. IV.	*E. Diemenii* m. Eocänfl. Australiens. *E. dubia* m. Eocänfl. Neuseelands.
Eucalyptus warraghiana sp. n. Loc. IV.	—
Myrtophyllum latifolium sp. n. Loc. I.	*M. parvulum* Heer. Kreideflora der arktischen Zone.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Arten und Localitäten	Analogien
Leguminosae.	
Podalyriophyllum brochidodromum sp. n. Loc. VII.	—
Cassia Etheridgei sp. n. Loc. II.	*C. angusta* Heer. Atane-Schichten und Kreidefl. Europas.
Cassia prae-memnonia sp. n. Loc. II u. IV.	*C. memnonia* Ung. Tertiärfl. Europas.
Cassia phaseolitoides sp. n. Loc. IV und Kreidefl. Neuseelands.	*C. Ettingshauseni* Heer. Atane- und Patoot-Schichten.
Leguminosites pachyphyllus sp. n. Loc. II.	—
Plantae incertae sedis.	
Carpolithes siliculaeformis sp. n. Loc. VII.	—
Carpolithes semisulcatus sp. n. Loc. II.	—
Carpolithes complanatus sp. n. Loc. II.	—
Carpolithes fagiformis sp. n. Loc. VII.	—
Carpolithes collophylloides sp. n. Loc. II.	—
Carpolithes hymenospermoides sp. n. Loc. VI.	—
Phyllites actinoneuron sp. n. Loc. I.	—